

# AVALIAÇÃO DE METAIS PESADOS EM PESCADO DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Sidinéia Cordeiro de Freitas<sup>1</sup>; Carmine Conte<sup>1</sup>; Tania dos Santos Silva<sup>1</sup>; Epaminondas Silva Simas<sup>1</sup>; Antonio Gomes da Cruz Filho<sup>2</sup>; Flavia Aline Andrade Calixto<sup>3</sup>.

1. EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS, RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL; 2. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL; 3. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, NITERÓI - RJ - BRASIL.

## INTRODUÇÃO

A Baía de Sepetiba é um dos importantes ecossistemas aquáticos do Estado do Rio de Janeiro, onde ocorre um grande número de espécies de peixes em seus primeiros anos de vida, constituindo área de criação de peixes e crustáceos de importância econômica local. Com desenvolvimento do complexo industrial e a crescente densidade populacional nas zonas urbanas situadas nas proximidades da Baía, inúmeras alterações na qualidade de água e sua transferência para a biota tem sido descritas por Pfeiffer et al. (1985)<sup>1</sup>. Dessa forma é possível que haja uma considerável perda ambiental ao longo do tempo, fragilizando ainda mais a economia do pescador artesanal.

Considerando a “cercada” como uma arte de pesca de grande importância para a manutenção e o sustento de muitas famílias, é importante conhecer aspectos biológicos das muitas espécies capturadas. Assim, o presente trabalho tem como objetivo contribuir com informações sobre a composição, distribuição e abundância das espécies de importância comercial. O objetivo principal deste trabalho foi analisar os contaminantes inorgânicos (mercúrio, cádmio, chumbo e arsênio) presentes no pescado proveniente da Baía de Sepetiba. Foram pesquisados os elementos níquel, vanádio, cobalto, cromo, alumínio, cobre, ferro e zinco. O monitoramento destes contaminantes químicos em pescado poderá contribuir significativamente para o diagnóstico e desenvolvimento desta cadeia produtiva, com o fornecimento de produtos seguros possibilitando um melhor desempenho deste setor. Por outro lado, permitirá que a Embrapa Agroindústria de Alimentos associada à Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj), dê suporte às ações de controle da Defesa Agropecuária do País, nas áreas de qualidade e inocuidade de pescado, contribuindo desta forma para o aumento do consumo de proteína animal derivada da pesca e aquicultura, podendo as informações contribuir para um plano de manejo pesqueiro da Baía de Sepetiba.

## MATERIAL E MÉTODOS

As espécies coletadas e analisadas estão descritas com os respectivos códigos na Tabela 1.

**Tabela 1: espécies coletadas**

| Espécie   | Código  |
|---|---------|
| Anchoa – <i>Pomatomus saltatrix</i>                 | POMSAL  |
| Peixe-espada – <i>Trichiurus lepturus</i>           | TRILEP  |
| Tainha – <i>Mugil liza</i>                          | MUGLIZ  |
| Sardinha boca-torta – <i>Cetengraulis edentulus</i> | CED     |
| Bagre – <i>Bagre marinus</i>                        | GENGEN  |
| Guaivira – <i>Oligoplistes saurus</i>               | OLI SAL |
| Camarão – <i>Farfante penaeus paulensis</i>         | FPP     |
| Camarão – <i>Litopenaeus sp.</i>                    | LIT PEN |
| Corvina – <i>Micropogonias furnieri</i>             | MICFUR  |

A coleta ficou a cargo da Fiperj e as determinações analíticas de minerais com a Embrapa Agroindústria de Alimentos.

O estudo foi realizado na Baía de Sepetiba (Latitude: 22°54' a 23°04'S; Longitude: 43°34' a 44°10'W) localizada no Estado do Rio de Janeiro. As “cercadas” estudadas estiveram distribuídas entre os pontos de coordenadas 23°02.71'S 043°43'41"W e 23°02'28"S 43°39'18"W.

As coletas foram realizadas nos anos de 2014 e 2015, as espécies e as datas de cada coleta estão descritas nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2: Espécies coletadas em 2014**

| Espécies    | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez | TOTAL |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Anchova     |     |     |     |     | X   |     | X   |     | X   | X   | X   |     | 5     |
| Camarão FFP | X   |     | X   |     |     |     | X   |     |     |     |     |     | 3     |
| Camarão LIT |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1     |
| Guaivira    |     | X   |     |     | X   |     |     |     | X   |     | X   |     | 4     |
| Sardinha BT | X   |     |     |     | X   | X   | X   | X   | X   | X   |     | X   | 8     |
| Tainha      |     | X   | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2     |
| Espada      |     | X   | X   |     |     |     | X   |     |     |     | XX  |     | 5     |
| Bagre       |     |     | X   |     | X   | X   |     | XX* | X   | X   | X   | X   | 9     |

\* Duas coletas realizadas mesmo mês

**Tabela 3: Espécies coletadas em 2015**

| Espécies    | jan | fev | mar | abr | mai | jun | TOTAL |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Guaivira    | X   |     |     |     |     |     | 1     |
| Sardinha BT | X   |     |     |     |     |     | 1     |
| Tainha      |     |     |     |     | X   |     | 1     |
| Bagre       | X   |     | X   |     | X   |     | 3     |
| Corvina     |     |     |     |     |     | X   | 1     |

A unidade amostral foi composta por dois quilos no caso de camarão e sardinha boca torta ou 10 exemplares para os demais peixes; foram coletados de maneira uniforme e aleatório aproximadamente 500g de musculatura e as vísceras de cada amostra. Foi realizada na Embrapa Agroindústria de Alimentos a determinação da composição centesimal das duas espécies de maior valor comercial: tainha (*M. Liza*) e camarão.

Seguiram-se as normas descritas na Association of Official Analytical Chemists (2010)<sup>2</sup>.

A determinação dos minerais foi realizada nas musculaturas e vísceras das sete espécies marinhas coletadas, todos foram quantificados por espectrometria de emissão ótica (ICP-OES), exceto o mercúrio.

O procedimento de preparação da amostra para análise em ICP envolveu digestão, usando ácido nítrico e peróxido de hidrogênio em temperatura de 70°C até 120°C. Após a digestão, a solução é transferida para balão volumétrico. A quantificação foi realizada no espectrômetro. O mercúrio foi quantificado no analisador direto de mercúrio (Teledyne Leeman, Hydra C®), dispensando digestão prévia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados nos pesqueiros um total de 3.673 indivíduos e biomassa total de 2.492.372 g, de todas as espécies coletadas, somente 9 foram analisadas devido ao seu interesse comercial.

A espécie *Mugil liza* contribuiu com maior abundância num total de 2.340 indivíduos (64%).

A contribuição das espécies capturadas em cada pesqueiro mostra que o maior valor foi para o pesqueiro Alfa com 2.063 (56%) indivíduos do total capturado, o que corresponde a uma diferença em relação ao pesqueiro Beta de 12%.

A biomassa total das espécies capturadas no período estudado mostra que o maior valor foi para o pesqueiro Alfa com 1.515.138g (61%) do total capturado e o pesqueiro Beta com 977.234g (39%) o que corresponde a uma diferença entre os pesqueiros de 22%, sendo a espécie *M. liza* de maior percentual em relação as demais espécies, contribuindo com 95% do total (pesqueiro Alfa, *M. liza* contribuiu com 96,8% e no Beta, apresentando contribuição de 92,26%).

Os resultados obtidos para composição centesimal de *M. liza* e camarão estão na Tabela 4 abaixo:

**Tabela 4 – Composição centesimal de alguns produtos marinhos estudados.**

| Espécie | Umidade (g/100g) | Cinzas (g/100g) | Proteína (g/100g) | Gordura (g/100g) |
|---------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Camarão | 75,8             | 1,6             | 21,7              | 1,0              |

|        |      |     |      |     |
|--------|------|-----|------|-----|
| Tainha | 78,2 | 1,5 | 19,7 | 2,8 |
|--------|------|-----|------|-----|

Os principais constituintes do pescado são a água, proteínas e gordura. Em geral, o pescado é fonte de vitaminas e minerais, principalmente fósforo e magnésio.

Os resultados dos elementos minerais e contaminantes para as coletas de pescado, em carne e vísceras, estão dispostos nas Tabelas 5, onde estão apresentados os valores máximos e mínimos para as espécies.

Os contaminantes em estudo: arsênio, chumbo e cádmio apresentaram valores acima dos permitidos pela legislação brasileira (Resolução nº42 de 29 de agosto de 2013)<sup>3</sup>. O mercúrio apresentou valores abaixo dos limites permitidos. Para os demais elementos e não controlados pela legislação, foram obtidos valores expressivos nas partes de vísceras analisadas para ferro, zinco e alumínio, respectivamente 1209,04; 2040,02 e 989,95 (mg/kg), quando comparados com espécies marinhas que são consumidas integralmente, tais como marisco, ostra e camarão<sup>4</sup>.

**Tabela 5 - Avaliação dos dados obtidos nas coletas realizadas desde 2014 a 2015.**

| <b>Elemento</b> | <b>Maior valor encontrado na respectiva espécie</b> |                     | <b>Menor valor encontrado na respectiva espécie</b> |   |
|-----------------|---|---------------------|---|---|
| Hg (ng/g)       | 393,65 ng/g   | Olisal 6 C jan/15 C | ND  | Ced 4 jun/14 C; Mugliz fev/14C; Ced 9 out/14 C; Camarão 07/14;  |
| Pb (ng/g)       | 1729,38 ng/g↑                                       | Ced 9 out/14 Cor    | ND  | Ced 4 jun/14 V; Lit Pen fev/14 C; Ced jul/14 V; Ced 10 dez/14 V; Ced 6 set/14 V; Ced out/14 Int; Ced ago/14 V; Gengen 12 05/15 Int; Micfur jun/15 Gon; Olisal 5 dez/15 (cor+int); Olisal 6 Jan/15 C; Olisal 6 Jan/15 (cor+gon); Olisal 6 Jan/15 C; Olisal 6 Jan/15 Pan; Olisal 6 Jan/15 Est;  |
| As (ng/g)       | 2134,35 ng/g↑                                       | Micfur 1 jun/15 Fig | ND  | Ced jan/14 V; Gengen 12 mai/15 Int; Ced 4 jun/14 V; Ced jul/14 V; Ced 10 dez/14 V; Ced 11 set/14 V; Ced 9 out/14 Pan+Fig+Est; Ced 9 out/14 Int; Ced Ago/14 V  |
| Cd (ng/g)       | 936,00 ng/g↑  | Micfur 1 jun/15 Fig | ND  | Gengen 8 nov/14 C; Gengen 9 nov/14 C; Olisal 3 set/14 C; Olisal 4 nov/14 C; Pomsal Jul/14 C; Pomsal 3 set/14 C; Pomsal 4 out/14; Trilep jul/14 C; Trilep 5 nov/14 C; Trilep 6 nov/14 C  |
| Ni (ng/g)       | 9233,58 ng/g  | Gengen ago/14 V     | ND  | Gengen 8 set/14 Cor; Gengen 8 nov/14 Est; Gengen 8 set/14 Fig; Gengen 8 dez/14 Rim; Gengen 9 dezset/14 V; Gengen 6 set/14 V; Olisal 3 set/14 V; Olisal 4 nov/14 R; Olisal 4 nov/14 Fig; Pomsal 3 jul/14 C; Pomsal 3 set/14 C; Pomsal 4 out/14 ; Trilep jul/14 C; Trilep 6 nov/14 C; Ced 11 Jan/15 C; Gengen 10 jan/15 C   |
| V (ng/g)        | 6131,40 ng/g  | Ced 9 out 14 Int    | ND  | Cercada Trilep mar/14 V; Cercada Trilep mar/14 C; Trilep mar/14 C; Gengen 3 jun/14 C; Olisal 2 mai/14 C; Olisal 2 mai/14 V; Olisal fev/14 C; Pomsal 1 mai/14 C; Trilep mar/14 V; Gengen 7 out/14 Gon; Gengen 8 nov/14 Gon; Gengen ago/14 C; Gengen 6 set/14 C; Gengen 8 nov/14 C; Olisal 3 set/14 C; Olisal 4 nov/14 C; Pomsal jul/14 C; Trilep 5 nov/14 C; Trilep nov/14 Gon; Trilep 5 jul/14 Cor; Trilep 5 nov/14 Fig; Trilep 5 nov/14 R; Trilep 6 nov/14 Fig; Trilep 6 nov/14 Gon; Trilep 6 nov/14 Cor; Trilep 6 nov/14 R; Olisal 6 jan/15 |
| Co (ng/g)       | 2034,47 ng/g  | Gengen 12 mai/15 R  | ND  | Cercada Trilep mar/14 C; Trilep mar/14 C; Mug Liz fev/14 C; Pomsal 1 mai/14 C; Trilep fev/14 C; Fpp jul/14 ; Ced jul/14 C; Ced 10 dez/2014 C; Ced 8 set/14 C; Ced 9 out/14 C; Ced ago/14 C; Gengen ago/14 C; Gengen 6 set/14 C; Gengen 7 out/14 C; Gengen 8 nov/14 C; Gengen 9 dez/14 C; Olisal 3 set/14 C; Olisal 4 nov/14 C; Pomsal jul/14 C; Pomsal 3 set/14 C; Pomsal 4 out/14 C; Pomsal jul/14 C; Trilep jul/14 C; Trilep 6 nov/14 C; Micfur 1 C jun/15; Mugliz 4 mai/15 C; Mugliz fev/14 C; Pomsal 1 mai/14 C; Trilep fev/14 C          |
| Cr (ng/g)       | 5890,64 ng/g  | Ced 9 out/14 Vis    | ND  | Gengen 8 set/14 Cor; Olisal 4 set/14 Est; Pomsal 3 set/14 V   |
| Al (mg/kg)      | 989,95 mg/kg  | Ced 4 jun/14 V      | 1,95 mg/kg  | Pomsal 4 out/14 Fig   |
| Cu (mg/kg)      | 32,66 mg/kg   | Mugliz 4 mai/15 Fig | ND  | Mugliz fev/14 C; Ced 4 jun/14 C   |
| Fe (mg/kg)      | 1209,04 mg/kg                                       | Ced 10 dez/14 Vis   | 1,19 mg/kg  | Trilep 5 nov/14 C   |
| Zn (mg/kg)      | 2040,02 mg/kg                                       | Gengen 12 mai/15 R  | 2,49 mg/kg  | Trilep 5 nov/14 C   |

↑ valor acima do limite estabelecido pela legislação C=carne; V=vísceras; cor=coração; est= estômago; fig= fígado; pan=pâncreas; gon=gônadas; R= rim; int= intestino; ND = não detectável.

## CONCLUSÃO

A pesca de cercada na Baía de Sepetiba tem grande importância econômica e cultural, pois envolve pescadores tradicionais, familiares e pessoas indiretamente ligadas à atividade. A pesquisa revelou que mesmo com a Baía sofrendo degradação ambiental devido à poluição urbano-industrial e pela própria pesca, não foi afetada a diversidade de espécies de elevado valor comercial, tal como *M.liza*, que apresentou maior contribuição em número e peso.

É importante ressaltar que estudos sobre contaminantes metálicos em tecidos de peixes devem ser implementados, visando ampliar o conhecimento das espécies e da produção pesqueira para um plano de manejo da Baía de Sepetiba.

A Resolução n°. 42 de 29 de agosto de 2013<sup>3</sup> descreve o máximo permitido para os elementos considerados contaminantes em alimento como peixe cru, congelado ou refrigerado, somente arsênio, chumbo, cádmio, mercúrio e estanho. O limite máximo para arsênio é de 1,00 mg/kg; chumbo 0,30 mg/kg; cádmio 0,05 mg/kg para peixe cru, congelado ou refrigerado, e especificamente 0,10 mg/kg para tainha e sardinha, 0,20 mg/kg para anchova e espada, e 0,50 mg/kg para crustáceos. Quanto ao teor de mercúrio a legislação cita: peixes, exceto predadores 0,50 mg/kg; peixes predadores 1,0 mg/kg e crustáceos 0,50 mg/kg.

Dos contaminantes analisados apenas nas amostras de vísceras ou partes individualizadas destas, é que apresentaram valores acima dos limites da legislação.

## Referências

1. Pfeiffer WC, Lacerda LD, Fiszman M, Lima NRW. Metais pesados no pescado da Baía de Sepetiba. *Cienc Cult* 1985; 37(2): 297-302.
2. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International. 18th ed., 3th rev. Washington: AOAC International; 2010.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução n°. 42, de 29 de Agosto de 2013. Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília (DF). 30 ago 2013; Seção 1.
4. Favier J-C, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M. Repertório Geral dos Alimentos: tabela de composição. 2.ed. rev. e aum. São Paulo: Roca, 1999.